

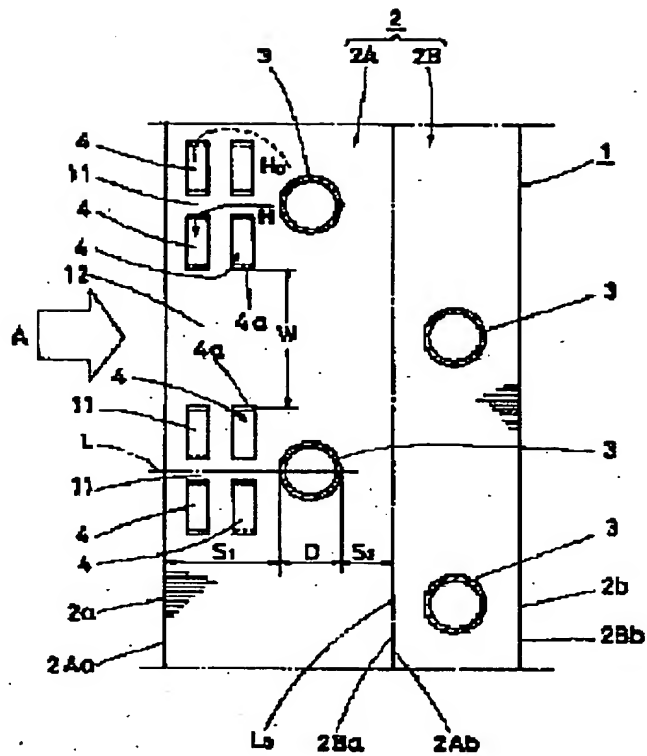
HEAT EXCHANGER

Patent number: JP11118380
 Publication date: 1999-04-30
 Inventor: FUJINAMI ISAO
 Applicant: DAIKIN IND LTD
 Classification:
 - International: F28F1/32; F25B39/02
 - european:
 Application number: JP19970278329 19971013
 Priority number(s): JP19970278329 19971013

Report a data error here

Abstract of JP11118380

PROBLEM TO BE SOLVED: To make control of frosting on a front fringe part of a fin compatible with attainment of high fin efficiency in a non-frosting state. **SOLUTION:** This heat exchanger has a heat transfer pipe 3 disposed biasedly to a rear fringe 2Ab of a fin 2A. Further, a first plane part 11 passing a center of the heat transfer pipe 3 and extending in a widthwise direction of the fin and a plurality of cut-and-erected parts 4, 4... located on both sides of a lengthwise direction of the fin with regard to the first plane part 11 and extending in the lengthwise direction of the fin are provided in a position more biases to a front fringe 2Aa than the heat transfer pipe 3.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-118380

(43)公開日 平成11年(1999)4月30日

(51)Int.Cl.⁸

識別記号

F I

F28F 1/32

F28F 1/32

S

F25B 39/02

F25B 39/02

W

H

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全5頁)

(21)出願番号

特願平9-278329

(22)出願日

平成9年(1997)10月13日

(71)出願人 000002853

ダイキン工業株式会社

大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号

梅田センタービル

(72)発明者 藤波 功

大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業

株式会社堺製作所金岡工場内

(74)代理人 弁理士 大浜 博

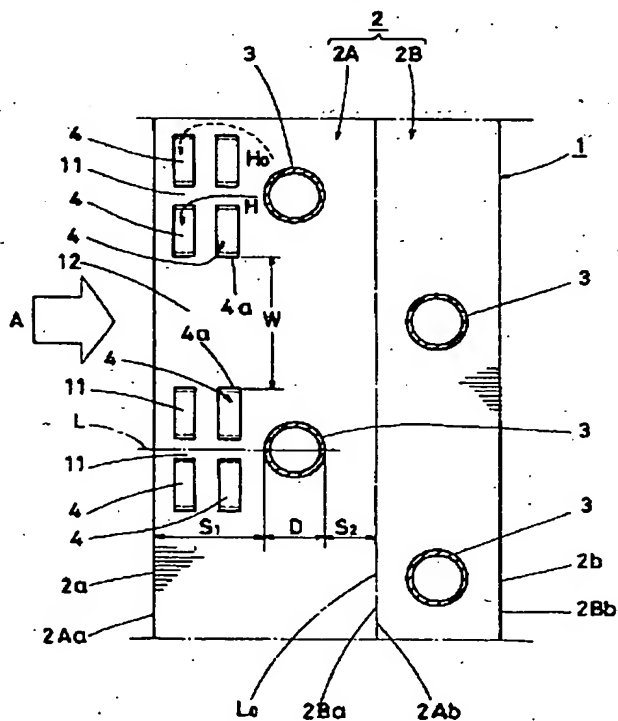
(54)【発明の名称】熱交換器

(57)【要約】

(修正有)

【課題】 熱交換器において、フィン前縁部分の着霜抑制と非着霜状態における高いフィン効率の確保とを両立させる。

【解決手段】 フィン2Aの後縁2Ab寄りに偏心させて伝熱管3を配置するとともに、該伝熱管3よりも前縁2Aa寄り部位に、該伝熱管3の中心を通してフィン幅方向に延びる第1平坦部11と該第1平坦部11に対してフィン長さ方向の両側にそれぞれ位置し且つ該フィン長さ方向に延びる複数の切起し4、4、・・・とを設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 伝熱管 (3) に対してこれに直交する方向にフィン (2 A) を取り付け、該フィン (2 A) の幅方向の一端に位置する前縁 (2 A a) 側から他端に位置する後縁 (2 A b) 側に向けて冷却風を流通させるようにした熱交換器であって、

上記伝熱管 (3) が、上記フィン (2 A) の幅方向における中心位置よりも上記後縁 (2 A b) 寄りに偏心して配置されているとともに、

上記フィン (2 A) における上記伝熱管 (3) よりも上記前縁 (2 A a) 寄り部位には、該伝熱管 (3) の中心を
10 通ってフィン幅方向に延びる直線 (L) に対応して該フィン幅方向に延びる所定幅の平坦面で構成される第 1 平坦部 (1 1) と、該第 1 平坦部 (1 1) に対してフィン長さ方向の両側にそれぞれ位置し且つ該フィン長さ方向に延びる複数の切起し (4), (4), ... とが設けられていることを特徴とする熱交換器。

【請求項 2】 請求項 1 において、
フィン長さ方向において隣接する一方の伝熱管 (3) 側における上記切起し (4) のフィン長さ方向端部 (4
20 a) と他方の伝熱管 (3) 側における上記切起し (4) のフィン長さ方向端部 (4 a) との間に、フィン幅方向に延びる平坦面で構成される第 2 平坦部 (1 2) が設けられるとともに、該第 2 平坦部 (1 2) のフィン長さ方向における寸法 (W) が、上記伝熱管 (3) の外径を (D) としたとき、「 $W \geq D/2$ 」となるように設定されていることを特徴とする熱交換器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本願発明は、クロスフィン型
30 の熱交換器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来より、空気調和機用の熱交換器として、伝熱管に対してこれに直交する方向に向けて複数枚のフィンを取り付けて該フィンの前縁側から後縁側に向けて冷却風を流通させることで該冷却風と上記伝熱管内を流通する冷媒との間において熱交換を行わせるようにした所謂クロスフィンタイプの熱交換器が広く使用されている。

【0003】 ところで、かかる熱交換器が室外機用熱交換器として使用された場合、冬季の暖房運転時においては、外気温度が 0℃以下に下がると、フィン表面に着霜を生じ、通風抵抗の増加により風量が低下して暖房能力が低下するという問題があった。そして、かかるフィンへの着霜に起因する問題を解決するためのひとつの有効な手段として、例えば実開昭 6 1 - 1 6 1 5 6 9 号公報にも開示されるように、フィンに対して伝熱管をフィン幅方向の中心位置よりも後縁側に偏心させて配置し、フィン前縁側のフィン効率を意識的に低下させて着霜を抑制する技術が知られている。尚、このように伝熱管をフ
50

イン後縁側に偏心配置するのは、フィン前縁部分は前縁効果により高い伝熱効率を得られる反面、着霜が最も生じ易い部位であることから、伝熱管をフィン前縁から遠ざけることで該前縁部分のフィン効率を低下させるためである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、このように着霜抑制の観点からフィンの前縁部分のフィン効率を低下させるようにした場合には、着霜が生じていない状態では上記フィン前縁部分のフィン効率の低下分だけ熱交換器の熱交換能力が低下することになる。また、フィン前縁部分のフィン効率を低下させた結果、該前縁部分に着霜が生じた場合の除霜時にはその除霜効率が低下し除霜運転時間が長くなるという問題もあった。

【0005】 そこで本願発明は、フィン前縁部分の着霜の抑制と非着霜状態における高いフィン効率の確保とを両立させるとともに、着霜が生じた状態における風量の確保と除霜効率の向上とを図り得るようにした熱交換器を提供することを目的としてなされたものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本願発明ではかかる課題を解決するための具体的手段として次のような構成を採用している。

【0007】 本願の第 1 の発明では、伝熱管 3 に対してこれに直交する方向にフィン 2 A を取り付け、該フィン 2 A の幅方向の一端に位置する前縁 2 A a 側から他端に位置する後縁 2 A b 側に向けて冷却風を流通させるようにした熱交換器において、上記伝熱管 3 を、上記フィン 2 A の幅方向における中心位置よりも上記後縁 2 A b 寄りに偏心して配置するとともに、上記フィン 2 A における上記伝熱管 3 よりも上記前縁 2 A a 寄り部位に、該伝熱管 3 の中心を
30 通ってフィン幅方向に延びる直線 L に対応して該フィン幅方向に延びる所定幅の平坦面で構成される第 1 平坦部 1 1 と、該第 1 平坦部 1 1 に対してフィン長さ方向の両側にそれぞれ位置し且つ該フィン長さ方向に延びる複数の切起し 4, 4, ... とを設けたことを特徴としている。

【0008】 本願の第 2 の発明では、上記第 1 の発明にかかる熱交換器において、フィン長さ方向において隣接する一方の伝熱管 3 側における上記切起し 4 のフィン長さ方向端部 4 a と他方の伝熱管 3 側における上記切起し 4 のフィン長さ方向端部 4 a との間に、フィン幅方向に延びる平坦面で構成される第 2 平坦部 1 2 を設けるとともに、該第 2 平坦部 1 2 のフィン長さ方向における寸法 W を、上記伝熱管 3 の外径を D としたとき、「 $W \geq D/2$ 」となるように設定したことを特徴としている。

【0009】

【発明の効果】 本願発明ではかかる構成とすることにより次のような効果が得られる。

【0010】 ① 本願の第 1 の発明にかかる熱交換器

は、上記伝熱管 3 を、上記フィン 2 A の幅方向における中心位置よりも上記後縁 2 A b 寄りに偏心して配置するとともに、上記フィン 2 A における上記伝熱管 3 よりも上記前縁 2 A a 寄り部位に、該伝熱管 3 の中心を通してフィン幅方向に延びる直線 L に対応して該フィン幅方向に延びる所定幅の平坦面で構成される第 1 平坦部 1 1 と、該第 1 平坦部 1 1 に対してフィン長さ方向の両側にそれぞれ位置し且つ該フィン長さ方向に延びる複数の切起し 4, 4, . . . とを設けている。

【0011】従って、上記伝熱管 3 が上記フィン 2 A のフィン幅方向の中央よりも後縁 2 A b 寄りに偏心配置されていることで、該伝熱管 3 がフィン幅方向の中央部に配置されている場合に比して、該後縁 2 A b 部分のフィン効率が低く、それだけ該前縁 2 A a 部分への着霜が抑制されることになる。

【0012】一方、上記伝熱管 3 を上記フィン 2 A の後縁 2 A b 寄りに偏心配置したことによる前縁 2 A a 部分のフィン効率の低下が、上記伝熱管 3 よりも前縁 2 A a 寄り部分に上記切起し 4, 4, . . . を設けて表面熱伝達率を向上させることでフィン 2 A 全体として高い伝熱性能が確保され、非着霜状態における熱交換能力が良好に維持されることになる。

【0013】さらに、上記切起し 4, 4, . . . を設けたことで、暖房運転時には該切起し 4, 4, . . . 部分に着霜を生じ易くなり、該切起し 4, 4, . . . に生じた着霜の除去が必要となる。この場合、該切起し 4, 4, . . . の除霜は上記伝熱管 3 側から該切起し 4, 4, . . . への熱伝達によって行われるが、この場合、該切起し 4, 4, . . . が上記第 1 平坦部 1 1 に対してその両側に位置するように配置されているので、該第 1 平坦部 1 1 を介して上記切起し 4, 4, . . . に至る伝熱経路の経路長は、例えば該第 1 平坦部 1 1 が設けられておらず上記切起し 4, 4, . . . がフィン長さ方向に連続している場合のように上記伝熱管 3 から上記切起し 4, 4, . . . の外端部側に迂回して伝熱される場合に比して可及的に短くなり、従って、上記伝熱管 3 から上記各切起し 4, 4, . . . により効率良く熱が伝達され、上記各切起し 4, 4, . . . の着霜がより迅速に除去され、それだけ除霜時間の短縮が図れるものである。

【0014】② 本願の第 2 の発明にかかる熱交換器によれば、上記①に記載の効果に加えて次のような特有の効果が奏せられる。即ち、この発明では、フィン長さ方向において隣接する一方の伝熱管 3 側における上記切起し 4 のフィン長さ方向端部 4 a と他方の伝熱管 3 側における上記切起し 4 のフィン長さ方向端部 4 a との間に、フィン幅方向に延びる平坦面で構成される第 2 平坦部 1 2 を設けるとともに、該第 2 平坦部 1 2 のフィン長さ方向における寸法 W を、上記伝熱管 3 の外径を D としたとき、 $W \geq D/2$ となるように設定している。

【0015】従って、上記フィン 2 A の上記切起し 4,

4, . . . 部分に着霜を生じると、理論上はその着霜分だけ冷却風の通路面積が減少し通風抵抗が大きくなるが、この発明では上記切起し 4, 4, . . . が上記伝熱管 3 よりも前縁 2 A a 寄り部位、即ち、元々通風量が少ない部位に設けられており、該切起し 4, 4, . . . に着霜を生じてこれによる通風量の減少は少ないことに加えて、フィン長さ方向に隣接する一方の伝熱管 3 側の切起し 4, 4, . . . と他方の伝熱管 3 側の切起し 4, 4, . . . との間、即ち、最も通風抵抗が低く通風量が多い部位に、上記伝熱管 3 の外径を D としたときその幅寸法 W が $W \geq D/2$ となるように設定された通風抵抗の小さい上記第 2 平坦部 1 2 が設けられることで該部位における通風量が確保されており、これらの相乗効果として、上記切起し 4, 4, . . . への着霜に拘わらず十分な通風量が確保されるものである。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本願発明にかかる熱交換器を好適な実施形態に基づいて具体的に説明する。図 1 には、本願発明の実施形態にかかる熱交換器 1 を示している。この熱交換器 1 は、平坦な薄帯板で構成されるフィン 2 と該フィン 2 をその板厚方向に貫通して且つ前後二列に配置された複数本の伝熱管 3, 3, . . . とを備えて構成されている。尚、この実施形態のものにおいては、上記フィン 2 を、その前縁 2 a 寄りに位置する一列目の各伝熱管 3, 3, . . . に対応するフィン 2 A と後縁 2 b 寄りに位置する二列目の各伝熱管 3, 3, . . . に対応するフィン 2 B とを一体化した形態としているが、実質的には同図の鎖線 L₁ を境として前縁 2 a 側のフィン 2 A と後縁 2 b 側のフィン 2 B とに区別されるものである。そして、この実施形態のものにおいては、上記フィン 2 A 側の構造に本願発明を適用したものである。従って、以下においては、主として、上記フィン 2 A 側の構造等について説明する。

【0017】上記フィン 2 A 側においては、該フィン 2 A のフィン幅方向の中央よりも後縁 2 A b 寄り位置に偏心させて、一列目管列を構成する上記各伝熱管 3, 3, . . . を配置している（即ち、伝熱管 3 と前縁 2 A a との間隔を「S₁」、伝熱管 3 と後縁 2 A b との間隔を「S₂」としたとき、「S₁ > S₂」）。そして、上記フィン 2 A における上記伝熱管 3 よりも前縁 2 A a 寄り部位には、次述する第 1 平坦部 1 1 と複数の切起し 4, 4, . . . とが形成されている。

【0018】上記切起し 4, 4, . . . は、上記フィン 2 A の一部をフィン長さ方向に延びる短冊状に切り起こしてなるものであって、上記伝熱管 3 の中心を通してフィン幅方向に延びる直線 L をフィン長さ方向に挟んで両側にそれぞれ二列に配置されている。そして、上記直線 L の一方側に位置する切起し 4, 4 と他方側に位置する切起し 4, 4 との間は、上記伝熱管 3 からフィン幅方向に上記前縁 2 A a まで延び平坦面となる第 1 平坦部 1

1とされている。即ち、上記第1平坦部11をフィン長さ方向に挟んだ両側に上記切起し4, 4, ...がそれぞれ配置されている。

【0019】また、フィン長さ方向において隣接する一方の伝熱管3と他方の伝熱管3との関係においては、該一方の伝熱管3側に対応する上記切起し4, 4, ...の外端部4aと他方の伝熱管3側に対応する上記切起し4, 4, ...の外端部4aとを、フィン長さ方向において所定寸法Wをもって離間させている。従って、この一方の伝熱管3に対応する切起し4, 4, ...と他方の伝熱管3に対応する切起し4, 4, ...との間には、所定幅寸法をもち且つ上記フィン2Aの前縁2Aaから後縁2Abに跨がって延びる平坦面となる第2平坦部12が形成される。尚、上記第2平坦部12の幅寸法Wは、上記伝熱管3の外径を「D」としたとき、「 $W \geq D/2$ 」となるように適宜設定される。

【0020】一方、上記フィン2の後縁2b寄りに位置する上記フィン2B側においては、二列目管群を構成する複数の伝熱管3, 3, ...が、フィン幅方向の略中央（即ち、その前縁2Baと後縁2Bbとの略中央）に位置するようにして取り付けられている。尚、この場合、フィン幅方向（即ち、冷却風Aの流通方向）において、一列目の各伝熱管3, 3, ...の管間位置のそれぞれに二列目の各伝熱管3, 3, ...のそれぞれが位置するように一列目の各伝熱管3, 3, ...と二列目の各伝熱管3, 3, ...の配置位置が相対的に設定されている。

【0021】かかる構成とされた熱交換器1においては、次のような特有の作用効果が奏せられる。

【0022】先ず、上記各伝熱管3, 3, ...が上記フィン2Aのフィン幅方向の中央よりも後縁2Ab寄りに偏心配置されているので該各伝熱管3, 3, ...から上記前縁2Aaまでの距離が長くなり、例えば各伝熱管3, 3, ...がフィン幅方向の中央部に配置されている場合に比して、該後縁2Ab部分のフィン効率が高くなっている。従って、フィン効率が低下した分だけ上記前縁2Aa部分への着霜が抑制されることになる。

【0023】一方、このように上記各伝熱管3, 3, ...をフィン2Aの後縁2Ab側に偏心配置して前縁2Aa部分のフィン効率を下げた構成とすると、該前縁2Aa部分への着霜は抑制できる反面、該前縁2Aaに着霜が生じていない状態においては上記フィン効率の低下分だけ熱交換器1全体としての熱交換能力が低下するという問題が生じることは既述の通りである。ところが、この実施形態のものにおいては、上記各伝熱管3, 3, ...よりも前縁2Aa寄り部分に、高い表面熱伝達率が得られる上記切起し4, 4, ...を設けているので、上記各伝熱管3, 3, ...を上記フィン2Aの後縁2Ab寄りに偏心配置したことによる上記フィン2Aの前縁2Aa部分におけるフィン効率の低下が上記各切起し4, 4, ...の表面熱伝達率によって補填され、フィン2A

全体としての伝熱性能は、例えば各伝熱管3, 3, ...をフィン2Aのフィン幅方向の中央部に配置した構成の場合における同等程度あるいはそれ以上の伝熱性能が確保され、上記各伝熱管3, 3, ...の偏心配置にも拘わらず高い熱交換能力が得られることになる。

【0024】さらに、上述のように、上記フィン2Aの上記伝熱管3よりも前縁2Aa寄り部位に上記切起し4, 4, ...を設けたことで、暖房運転時には該切起し4, 4, ...部分に着霜を生じ易くなり、着霜が生じた場合の除霜対象部位は主として上記切起し4, 4, ...部分となる。そして、該切起し4, 4, ...に生じた着霜の除霜は、上記伝熱管3側から該切起し4, 4, ...側への熱伝達によって行われる。この場合、この実施形態のものにおいては、上記切起し4, 4, ...が上記第1平坦部11に対してその両側に位置するように配置されているので、図1に実線矢印Hで示すように、該第1平坦部11が上記伝熱管3から上記切起し4, 4, ...への伝熱経路となり、特に最も前縁2Aa寄りに位置する切起し4側への伝熱経路長さは、例えば該第1平坦部11が設けられておらず上記切起し4, 4, ...がフィン長さ方向に連続している場合のように、上記伝熱管3からの熱が図1に破線矢印H₁で示すように上記切起し4, 4, ...の外端部側へ迂回した伝熱経路を介して伝熱される構成のものに比して、可及的に短くなる。この結果、除霜運転時には、上記伝熱管3から上記各切起し4, 4, ...へ効率良く熱が伝達され、該各切起し4, 4, ...部分における除霜がより迅速に行われ、除霜時間の短縮化による暖房特性の向上が期待できることになる。

【0025】また、上記フィン2Aの上記切起し4, 4, ...部分に着霜を生じると、理論上はその着霜分だけ冷却風の通路面積が減少し通風抵抗が大きくなるが、この発明では上記切起し4, 4, ...が上記伝熱管3よりも前縁2Aa寄り部位、即ち、元々通風量が少ない部位に設けられており該切起し4, 4, ...に着霜を生じてもこれによる通風量の減少は少ないこと、及びフィン長さ方向において隣接する一方の伝熱管3側における上記切起し4のフィン長さ方向端部4aと他方の伝熱管3側における上記切起し4のフィン長さ方向端部4aとの間に、上記伝熱管3の外径をDとしたときフィン長さ方向における幅寸法Wが「 $W \geq D/2$ 」となるように設定された上記第2平坦部12が形成され、最も通風量の多い伝熱管の中間部位の通風抵抗が低く抑えられ十分な通風量が確保されること、の相乗効果として、上記切起し4, 4, ...への着霜に拘わらず熱交換器1全体として十分な通風量が確保されることになる。

【0026】その他

(1) 上記実施形態においては、二列の伝熱管群を備えた熱交換器1を例にとって説明しているが、本願発明はかかる構成のものに限定されるものではなく、例えば

伝熱管群が一行のもの、あるいは三列以上のものにも適用できることは勿論である。

【0027】(2) 上記実施形態においては、上記フィン2としてプレートフィンを採用したものを例にとって説明しているが、他の実施形態においては該フィン2としてワッフルフィンを採用することもできるものである。

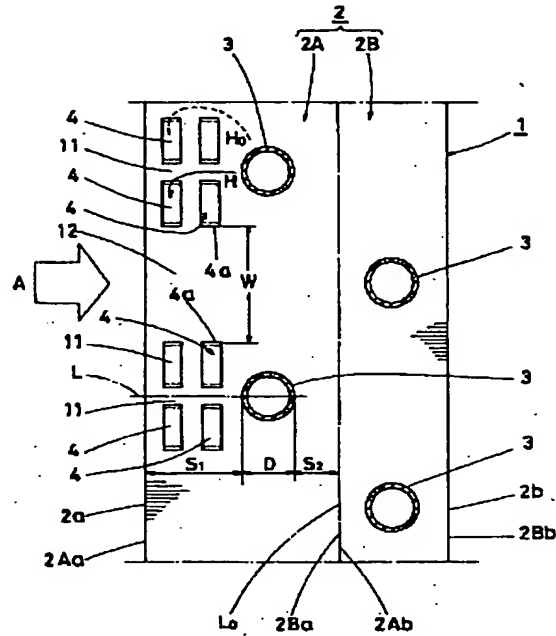
【図面の簡単な説明】

【図1】本願発明の実施形態にかかる熱交換器の断面図である。

【符号の説明】

1は熱交換器、2はフィン、3は伝熱管、4は切起し、11は第1平坦部、12は第2平坦部である。

【図1】



THIS PAGE BLANK (USPTO)